

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. August 2003 (21.08.2003)

PCT

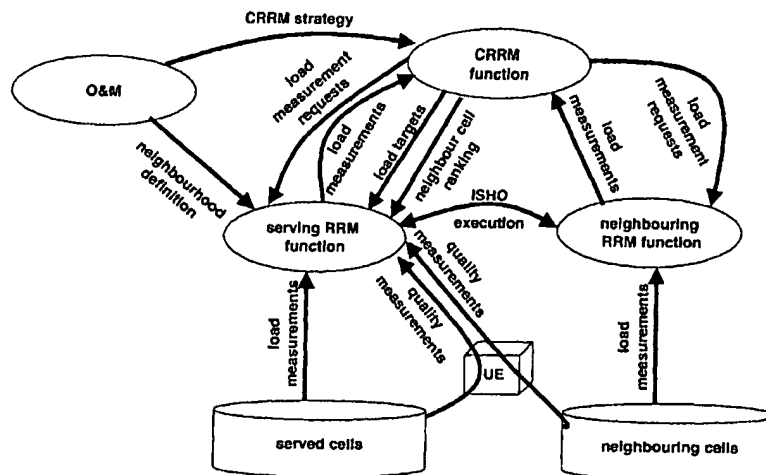
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/069938 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: H04Q 7/38 (72) Erfinder; und
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00355 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KRÖNER, Hans
(22) Internationales Anmeldedatum: 7. Februar 2003 (07.02.2003) (DE/DE); Ödenturmweg 16, 73312 Geislingen-Weiler
(25) Einreichungssprache: Deutsch (DE); Ferdinand-Sauer-
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch bruch-Strasse 4, 89134 Blaustein (DE).
(30) Angaben zur Priorität: (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
102 05 575.0 11. Februar 2002 (11.02.2002) DE SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München
102 14 934.8 4. April 2002 (04.04.2002) DE (DE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE). CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MANAGEMENT METHOD FOR RADIO RESOURCES IN A RADIO TELECOMMUNICATION SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR VERWALTUNG VON FUNKRESSOURCEN IN EINEM FUNK-KOMMUNIKATIONS-SYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a management method for radio resources in a radio telecommunication system, in which a first radio telecommunication system has a first decentralized functional unit (serving RRM function) for managing radio resources, and a second radio telecommunication system has a second decentralized functional unit (neighbouring RRM function) for managing radio resources. The first and the second decentralized function unit signal information with respect to a work load (load measurements) of the radio resources to a central functional unit for common radio resource management (CRRM function). The central functional unit (CRRM function) evaluates this information (load measurements) and signals information with respect to load targets to at least one of the decentralized functional units, said information being taken into consideration by the decentralized functional unit in an intersystem handover (ISHO).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD,*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*
— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Verwaltung von Funkressourcen in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem ein erstes Funk-Kommunikationssystem eine erste dezentrale funktionale Einheit (serving RRM function) zur Verwaltung von Funkressourcen aufweist, und ein zweites Funk-Kommunikationssystem eine zweite dezentrale funktionale Einheit (neighbouring RRM function) zur Verwaltung von Funkressourcen aufweist, die erste und die zweite dezentrale funktionale Einheit jeweils Informationen bezüglich einer Auslastung (load measurements) der Funkressourcen zu einer zentralen funktionalen Einheit zur gemeinsamen Funkressourcen-Verwaltung (CRRM function) signalisieren, und die zentrale funktionale Einheit (CRRM function) diese Informationen (load measurements) auswertet und Informationen bezüglich einer Ziel-Auslastung (load targets) zu zumindest einer der dezentralen funktionalen Einheiten signalisiert, die bei einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung (ISHO) von der dezentralen funktionalen Einheit berücksichtigt werden.

Beschreibung

Verfahren zur Verwaltung von Funkressourcen in einem Funk-Kommunikationssystem

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verwaltung von Funkressourcen in einem Funk-Kommunikationssystem, insbesondere zur Steuerung einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung.

- 10 In Funk-Kommunikationssystemen, beispielsweise dem europäischen Mobilfunksystem der zweiten Generation GSM (Global System for Mobile Communications), werden Informationen (beispielsweise Sprache, Bildinformation oder andere Daten) mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Funkschnittstelle übertragen. Die Funkschnittstelle bezieht sich auf
- 15 eine Verbindung zwischen einer Basisstation und Teilnehmerstationen, wobei die Teilnehmerstationen Mobilstationen oder ortsfeste Funkstationen sein können. Das Abstrahlen der elektromagnetischen Wellen erfolgt dabei mit Trägerfrequenzen,
- 20 die in einem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der 3. Generation sind Frequenzen im Frequenzband von ca. 2000 MHz vorgesehen. Für die dritte
- 25 Mobilfunkgeneration sind zwei Modi vorgesehen, wobei ein Modus einen FDD-Betrieb (frequency division duplex) und der andere Modus einen TDD-Betrieb (time division duplex) bezeichnet. Diese Modi finden in jeweils unterschiedlichen Frequenzbändern ihre Anwendung. Beide Modi unterstützen ein sogenanntes CDMA-Teilnehmerseparierungsverfahren (Code Division Multiple Access).
- 30

2

Diese unterschiedlichen Funk-Kommunikationssysteme werden zukünftig parallel in einer gleichen geographischen Region existieren. Jedes dieser Systeme weist dabei eine eigene Verwaltung der jeweils zur Verfügung stehenden Funkressourcen auf. Dies wird auch als Radio Ressourcen Management (RRM) bezeichnet. In den bekannten Systemen wie GSM und UMTS ist diese Funktionalität in der Basisstationssteuerung (BSC - Base Station Controller) bzw. in der Funknetzsteuerung (RNC - Radio Network Controller) realisiert. Teile dieser Funktionalität können auch in dem Teilnehmerendgerät (UE - User Equipment) verwirklicht sein. Zukünftige Teilnehmerendgeräte werden einen Zugang zu mehreren Funk-Kommunikationssystemen ermöglichen, diese Endgeräte werden als so genannten Multimode-Entgeräte bezeichnet. Zwischen den verschiedenen Funk-Kommunikationssystemen wird eine so genannte Intersystem-Verbindungsweitschaltung (ISHO - Inter System Handover) verwirklicht werden, die einem Endgerät ermöglicht, eine in einem System aufgebaute Verbindung in einem anderem System fortzuführen bzw. aufrecht zu erhalten.

20

Derzeit existiert keine Koordination zwischen den RRM-Funktionalitäten der verschiedenen Systeme im Sinne einer zentralen Funkressourcen-Verwaltung (CRRM - Common Ressource Management). Eine Intersystem-Verbindungsweitschaltung erfolgt daher "blind", d.h. ohne Wissen der aktuellen Lastsituation des Zielsystems bzw. der Zielfunkzelle. Eine systemübergreifende Lastverteilung bzw. -verwaltung ist somit nicht möglich.

30 Im Rahmen der 3GPP-Standardisierung (3rd Generation Partnership Program) des UMTS-Systems werden verschiedene Ansätze zur Lösung dieses Problems diskutiert. Aus dem Dokument 3GPP 3G TR 25.881, V0.4.0 (2001-11) "Improvement of RRM across RNS

- and RNS/BSS (Rel 5)" sind hierzu zwei Lösungsansätze bekannt. Ein erster Vorschlag sieht einen physikalischen CRRM-Server vor, der die gesamte Prozedur der Intersystem-Verbindungsweitschaltung steuert. Dieser Vorschlag besitzt den Nachteil, dass aufgrund dieses zentralen Servers der Vorgang der Weitschaltung zusätzlich verzögert wird, zudem wird der Austausch von Informationen zwischen dem zentralen CRRM-Server und dem dezentralen RRM-Knoten (bspw. RNC, BSC) des Systems sehr zeitkritisch. Ein zweiter Vorschlag sieht an jedem RRM-Knoten eine Schnittstelle zum Austausch von Messungen der Funkzelllast mit anderen RRM-Knoten benachbarter Systeme vor. Die Entscheidung über eine Intersystem-Verbindungsweitschaltung obliegt einzig dem jeweiligen RRM-Knoten. Dieser Vorschlag besitzt den Nachteil, dass es keine einheitliche CRRM-Strategie gibt, da RRM-Knoten von verschiedenen Herstellern oder Systembetreibern unterschiedliche CRRM-Strategien implementieren können, die gegebenenfalls nicht zueinander kompatibel sind.
- Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren anzugeben, das die Nachteile der beschriebenen Lösungen umgeht. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind abhängigen Patentansprüchen entnehmbar.
- Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird eine zentrale funktionale Einheit zur gemeinsamen Verwaltung der Funkressourcen, insbesondere im Sinne eines CRRM, verwirklicht, die mit den beteiligten dezentralen funktionalen Einheiten, beispielsweise RRM-Knoten, kommuniziert. Die zentrale funktionale Einheit empfängt von den dezentralen funktionalen Einheiten Informationen, beispielsweise Messungen, bezüglich einer Auslastung, beispielsweise bezüglich einer Funkzelllast,

und steuert die Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung durch die Definition einer Verfahrensweise zur Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung, die zu den dezentralen funktionalen Einheiten signalisiert wird. Die dezentralen funktionalen Einheiten sind für die Ausführung der Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung entsprechend dem vorgegebenen Verfahrensweise verantwortlich. Hierdurch ist die zentrale funktionale Einheit nicht direkt in die Entscheidung zur Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung involviert, wodurch vorteilhaft keinerlei Echtzeit-Anforderungen erfüllt werden müssen. Weiterhin kann eine Hersteller- bzw. Betreiber-unabhängige globale CRRM-Strategie verfolgt werden.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung werden in der zentralen funktionalen Einheit die Informationen der dezentralen funktionalen Einheiten ausgewertet und eine Rangfolge von potenziellen Zielen zur Steuerung der Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung bestimmt. Diese bestimmte Rangfolge wird anschließend zumindest einer der dezentralen funktionalen Einheiten zur Verfügung gestellt.

Einer vorteilhaften Weiterbildung zufolge werden die dezentralen funktionalen Einheiten in funktionale Untereinheiten aufgespalten. Dabei treffen mobile funktionale Untereinheiten, beispielsweise Mobilstationen von Teilnehmern, eine Entscheidung über einen Zeitpunkt und/oder ein Ziel einer Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung. Weiterhin definieren direkt mit der zentralen funktionalen Einheit kommunizierende netzwerkgebundene funktionale Untereinheiten anhand der von der zentralen funktionalen Einheit erhaltenen Informationen Regeln und/oder Parameter für die Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung. Die netzwerkgebundenen funktionalen Untereinheiten signalisieren anschließend die Regeln und/oder Parame-

5

ter den mobilen funktionalen Untereinheiten, die wiederum diese Regeln und/oder Parameter bei der Intersystem-Verbindungsweitschaltung berücksichtigen.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und Bezug nehmend auf FIG 1 näher erläutert. Dabei zeigt

FIG 1 die funktionalen Schnittstellen zur Implementierung
10 des gemeinsamen Verwaltung von Funkressourcen.

Die FIG 1 zeigt die Schnittstellen und den Signalisierungsfluss zwischen den Einheiten eines oder mehrerer Systeme. Die nachfolgend für eine Intersystem-Verbindungsweitschaltung
15 beschriebenen Verfahrensschritte können in gleicher Weise auf eine Intrasystem-Verbindungsweitschaltung angewendet werden.

Ein Teilnehmerendgerät UE wird über versorgende Funkzellen
20 (served cells) mit Funkressourcen versorgt. Die Verwaltung der Funkressourcen in den versorgenden Funkzellen (served cells) erfolgt in einer ersten dezentralen funktionalen Einheit (serving RRM function). Die erste dezentrale funktionale Einheit bekommt von dem Teilnehmerendgerät neben Messungen
25 zur Übertragungsqualität (quality measurements) zu zumindest einer der versorgenden Funkzellen auch Messungen zur Übertragungsqualität zu zumindest einer der benachbarten Funkzellen (neighbouring cells) eines parallelen Funk-Kommunikationssystems, das für eine Intersystem-Verbindungsweitschaltung
30 (ISHO execution) in Betracht kommt. Welche benachbarten Funkzellen bzw. welches benachbarte Funk-Kommunikationssystem in Betracht kommt (neighbourhood definition), wird der ersten dezentralen funktionalen Einheit gegebenenfalls von einem so

genannten Betriebs- und Wartungszentrum (O&M - Operation and Maintenance) signalisiert. Dieses Betriebs- und Wartungszentrum kann weiterhin gegebenenfalls die systemspezifische- oder globale Strategie der zentralen Funkressourcen-Verwaltung (CRRM strategy) der zentralen funktionalen Einheit zur gemeinsamen Funkressourcen-Verwaltung (CRRM function) vorgeben. Neben den Messungen zur Übertragungsqualität empfängt die erste dezentrale funktionale Einheit Messungen einer jeweiligen Auslastung (load measurements) der mit ihr verbundenen versorgenden Funkzellen. Diese Messungen signalisiert die erste dezentrale funktionale Einheit nach einer Anfrage (load measurement request) zu der zentralen funktionalen Einheit. Gleiches erfolgt in der zweiten dezentralen Einheit (neighbouring RRM function). Nach Auswertung der Informationen bestimmt die zentrale funktionale Einheit eine Ziel-Auslastung (load target) und/oder eine Rangfolge der benachbarten Funkzellen (neighbour cell ranking) und signalisiert dieses zu der ersten dezentralen funktionalen Einheit. Unter Berücksichtigung dieser Informationen bzw. der dadurch definierten Verfahrensweise steuert die erste dezentrale funktionale Einheit nachfolgend die Intersystem-Verbindungsweitschaltung (ISHO execution).

Die CRRM-Verfahrensweise wird den dezentralen funktionalen Einheiten somit durch eine Definition der Ziel-Auslastung der unter ihrer Verantwortung stehenden Funkzellen und durch die Definition einer Rangfolge der benachbarten Funkzellen vorgegeben. Die dezentrale funktionale Einheit kann abhängig von diesen Vorgaben eine geeignete Funkzelle bzw. ein geeignetes System für die Intersystem-Verbindungsweitschaltung auswählen. Alternativ zu der in FIG 1 angegebenen Struktur kann es erfindungsgemäß auch mehrere zentrale funktionale Einheiten

geben, die untereinander Rangfolgen und/oder Last-Messungen austauschen.

Die funktionalen Einheiten können auf verschiedene Arten in
5 einem Funk-Kommunikationssystem implementiert werden.

- 10 - die zentrale funktionale Einheit ist in einem oder mehreren CRRM-Servern verwirklicht. Die dezentralen funktionalen Einheiten sind ausschließlich in den bekannten Funknetz-knoten, wie beispielsweise dem RNC oder BSC, verwirklicht, die von der Intersystem-Verbindungsweitschaltung betroffen sind.
- 15 - die zentrale funktionale Einheit ist in einem oder mehreren CRRM-Servern verwirklicht. Die dezentralen funktionalen Einheiten sind in den bekannten Funknetz-knoten, wie beispielsweise dem RNC oder BSC, und in dem Teilnehmerendgerät verwirklicht. Die Rangfolgen der Nachbar-Funkzellen werden zu den Teilnehmerendgeräten übertragen, beispielsweise durch Rundsendenachrichten, die von einer Intersystem-Verbindungsweitschaltungs-Entscheidung betroffen sind.
- 20 - Die zentralen funktionalen Einheiten sind in einem, mehreren oder allen Funknetz-knoten, wie beispielsweise dem RNC oder BSC, verwirklicht. Die Verfahrensweise beispielsweise in Form der Rangfolgen der jeweiligen Nachbarzellen wird zwischen diesen Funknetz-knoten ausgetauscht. Die dezentralen funktionalen Einheiten sind ebenfalls, ggf. ausschließlich, in Funknetz-knoten, wie beispielsweise dem RNC
25 oder BSC, verwirklicht, die von der Intersystem-Verbindungsweitschaltungs-Entscheidung betroffen sind oder diese unterstützen.
- 30

- Die zentralen funktionalen Einheiten sind in einem, mehreren oder allen Funknetzknotten, wie beispielsweise dem RNC oder BSC, verwirklicht. Die Verfahrensweise beispielsweise in Form der Rangfolgen der jeweiligen Nachbar-Funkzellen wird zwischen diesen Funknetzknotten ausgetauscht. Die dezentralen funktionalen Einheiten sind ebenfalls, ggf. ausschließlich, in Funknetzknotten, wie beispielsweise dem RNC oder BSC, und den Teilnehmerendgeräten verwirklicht. Die Rangfolgen der Nachbar-Funkzellen werden zu den Teilnehmerendgeräten übertragen, beispielsweise durch Rundsendenachrichten, die von einer Intersystem-Verbindungsweitschaltungs-Entscheidung betroffen sind oder diese unterstützen.
- 15 In den letzten beiden Implementierungsmöglichkeiten kann das Teilnehmerendgerät über die Verfahrensweise beispielsweise mittels einer Anpassung der Parameter zur Funkzellauswahl (Cell(Re)Selection) und/oder der Parameter für das Berichten der Interfrequenz- und Intersystem-Messungen informiert werden. Hierdurch können vorteilhaft bekannte Prozeduren auf der Funkschnittstelle eingesetzt werden, um das Teilnehmerendgerät zur Durchführung einer Intersystem-Verbindungsweiter-schaltung oder einer Intersystem-Funkzellenauswahl (Inter System Cell Reselection) derart zu leiten, dass die Funkzell-
- 25 last einen geeigneten Zielwert erreicht.

Nachfolgend wird nochmals unabhängig von dem beschriebenen Beispiel die Realisierung der erfindungsgemäßen Lösung im Umfeld des einleitend beschriebenen Stand der Technik beschrieben.

Aufgabe der gemeinsamen Funkressourcen-Verwaltung (CRRM) ist die zentrale Verwaltung der Last. Dieses kann die Verwaltung

der Last zwischen verschiedenen Funk-Kommunikationssystemen oder aber auch zwischen verschiedenen Schichten bzw. Hierarchieebenen innerhalb eines Funk-Kommunikationssystems sein. Die Zuordnung eines Teilnehmerendgerätes zu einem System oder einer Schicht kann abhängig von dem Dienst bzw. der Dienstkombination und/oder von der Geschwindigkeit des Teilnehmerendgerätes erfolgen. Die Steuerung der Intersystem-Verbindungsweitschaltung ist somit eine Funktionalität der gemeinsamen Funkressourcen-Verwaltung. Im folgenden wird nurmehr der Fall einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung betrachtet, die beschriebenen Funktionalitäten und Mechanismen sind jedoch in gleicher Weise auf Intrasystem-Verbindungsweitschaltungen beispielsweise zwischen hierarchischen Ebenen eines System anwendbar.

15

Für die Entscheidung über eine Intersystem-Verbindungsweitschaltung sind folgende Informationen erforderlich bzw. sinnvoll, die von der gemeinsamen Funkressourcen-Verwaltung bzw. der zentralen funktionalen Einheit berücksichtigt werden. Dieses ist zum einen der Dienst bzw. die Dienste und gegebenenfalls die Geschwindigkeit des Teilnehmerendgerätes. Weiterhin müssen benachbarte Funkzellen zur Verfügung stehen, zu denen die Weitschaltung erfolgen kann. Die jeweilige aktuelle Verbindungsqualität (radio link quality) der versorgenden und benachbarten Funkzellen sowie deren Ziel-Verbindungsqualität sind weitere Parameter, die bekannt sein sollten. Weiterhin sollte die jeweilige aktuelle Funkzelllast und die entsprechende Ziel-Funkzelllast der versorgenden und benachbarten Funkzellen bekannt sein, wobei diese zusätzlich dienste- und gegebenenfalls geschwindigkeitsspezifisch bestimmt werden können.

30

10

Folgende Informationen sind den dezentralen funktionalen Einheiten vorhanden. Der oder die Dienste des Teilnehmerendgerätes werden bei dem Verbindungsaufbau vom Zentralnetz (Core Network) signalisiert. Mögliche Ziele zur Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung, Verbindungsqualitäts-Ziele und eine jeweilige maximale Funkzelllast der versorgenden Funkzellen werden von dem Operations- und Wartungszentrum vorgegeben. Die jeweiligen aktuelle Verbindungsqualität zu den versorgenden und den benachbarten Funkzellen sind durch signalisierte Messungen der Teilnehmerendgeräte bekannt. Die aktuellen Lastpegel der versorgenden Funkzellen sind durch signalisierte Messungen der Basisstationen (Node B bzw. BTS) der Funkzellen bekannt.

Unbekannt sind in den dezentralen funktionalen Einheiten die aktuelle dynamische Ziel-Last der versorgenden Funkzellen sowie die aktuelle Ziel-Last und Last der benachbarten Funkzellen. Das Fehlen des ersten Parameters führt nachteilig zu einer Unsicherheit, wann eine Verbindungsweitzerschaltung erfolgen soll, und das Fehlen der zweiten Parameter erschwert die Entscheidung, in welche Funkzelle die Weitzerschaltung erfolgen soll. In den einleitend beschriebenen bekannten Verfahren werden die Ziel-Lasten von dem O&M vorgegeben, welches eine nur suboptimale Intersystem-Lastverteilung ermöglicht, währenddessen die Ziel-Last und die aktuelle Last unbekannt sind, die Verbindungsweitzerschaltung also ohne dieses Wissen durchgeführt werden muss.

Nach der erfindungsgemäßen Lösung werden die Parameter in der zentralen funktionalen Einheit zusammengeführt und den dezentralen funktionalen Einheiten zur Verfügung gestellt. Dabei können beispielsweise die Ziel-Lasten nach Bedarf dynamisch mitgeteilt werden, beispielsweise mittels abstrakter Werte

(0%...100%), System-, Schicht- oder Funkzell-, Dienst- und/oder Geschwindigkeits-spezifisch. Weiterhin kann die Differenz zwischen den Lastwerten und den Ziel-Werten durch eine Dienst- und/oder Geschwindigkeits-spezifische Rangfolge der benachbarten Funkzellen mitgeteilt werden, beispielsweise
5 durch die Kennzeichnung „Weiterschaltung ist gewünscht, erlaubt, nicht erwünscht, verboten“.

Die Funktion der gemeinsamen Funkressourcen-Verwaltung bzw.
10 der zentralen funktionalen Einheit besteht zunächst in einem Anfordern von Lastmessungen von den dezentralen funktionalen Einheiten und Zusammenführen der Messergebnisse. Anschließend entscheidet sie über Funkzell- und gegebenenfalls Dienst-spezifische Ziel-Lasten. Die dezentralen funktionalen Einheiten
15 informiert sie nachfolgend über die Ziel-Lasten der jeweils zugeordneten Funkzellen. Weiterhin bestimmt sie Funkzell- und gegebenenfalls Dienst-spezifische Rangfolge-Werte und informiert die dezentralen funktionalen Einheiten über die jeweiligen Rangfolgen der benachbarten Funkzellen.

20 Die Funktion der dezentralen funktionalen Einheit besteht in der Durchführung von Messungen, wie sie von der zentralen funktionalen Einheit angefordert wurden. Weiterhin akzeptiert sie die von der zentralen funktionalen Einheit signalisierte
25 Ziel-Lasten für die von ihr gesteuerten Funkzellen sowie die signalisierte Rangfolge der benachbarten Funkzellen. Unter Berücksichtigung dieser Informationen entscheidet sie autonom über eine Intersystem-Verbindungsweiterschaltung.

30 Vorteilhaft gibt die zentrale funktionale Einheit also nur die Verfahrensweise durch eine Vorgabe von Ziel-Werten und Funkzell-Rangfolgen vor. Diese Parameter sind nicht echtzeitabhängig und die Signalisierungslast auf den Schnittstellen

12

zwischen der zentralen und den dezentralen funktionalen Einheiten ist begrenzt. Weiterhin sind nur geringe Zuverlässigkeitsanforderungen an die zentrale funktionale Einheit zu stellen, da die dezentralen funktionalen Einheiten autonom
5 arbeiten können, beispielsweise indem sie als Parameter Grundwerte (default values) oder die letzten von der zentralen funktionalen Einheit signalisierten Parameter verwenden. Die Implementierung kann sehr flexibel gestaltet werden. So ist die zentrale funktionale Einheit sowohl auf einem zentralen
10 Server als auch verteilt auf mehrere Systemkomponenten realisierbar. Die Schnittstelle zwischen der zentralen und den dezentralen Einheiten kann standardisiert werden, die in den dezentralen Einheiten verwendeten Algorithmen und Entscheidungsstrategien können dahingegen Hersteller- oder
15 Betreiber-spezifisch implementiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verwaltung von Funkressourcen in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem
- 5 ein erstes Funk-Kommunikationssystem eine erste dezentrale funktionale Einheit (serving RRM function) zur Verwaltung von Funkressourcen aufweist, und ein zweites Funk-Kommunikationssystem eine zweite dezentrale funktionale Einheit (neighbouring RRM function) zur Verwaltung von Funkressourcen auf-
- 10 weist,
- die erste und die zweite dezentrale funktionale Einheit jeweils Informationen bezüglich einer Auslastung (load measurements) der Funkressourcen zu einer zentralen funktionalen Einheit zur gemeinsamen Funkressourcen-Verwaltung (CRRM function) signalisieren, und
- 15 die zentrale funktionale Einheit (CRRM function) diese Informationen (load measurements) auswertet und Informationen bezüglich einer Ziel-Auslastung (load targets) zu zumindest einer der dezentralen funktionalen Einheiten signalisiert, die
- 20 bei einer Intersystem-Verbindungsweitzerschaltung (ISHO) von der dezentralen funktionalen Einheit (RRM function) berücksichtigt werden.
2. Verfahren zur Verwaltung von Funkressourcen in einem Funk-Kommunikationssystem, bei dem
- 25 ein erstes Funk-Kommunikationssystem eine erste dezentrale funktionale Einheit (serving RRM function) zur Verwaltung von Funkressourcen aufweist, und ein zweites Funk-Kommunikationssystem eine zweite dezentrale funktionale Einheit (neighbouring RRM function) zur Verwaltung von Funkressourcen auf-
- 30 weist,
- die erste und die zweite dezentrale funktionale Einheit jeweils Informationen bezüglich einer Auslastung (load measure-

14

ments) der Funkressourcen zu einer zentralen funktionalen Einheit zur gemeinsamen Funkressourcen-Verwaltung (CRRM function) signalisieren, und

die zentrale funktionale Einheit (CRRM function) diese Informationen (load measurements) auswertet, eine Rangfolge von potenziellen Zielen zur Steuerung einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung (ISHO) bestimmt, und diese Rangfolge zumindest einer der dezentralen funktionalen Einheiten (RRM function) zur Verfügung stellt.

10

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Funk-Kommunikationssysteme eine gleiche oder unterschiedliche Zugangstechnologien unterstützen.

15

4. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Informationen bezüglich der Auslastung (load measurements) von der zentralen funktionalen Einheit angefordert werden.

20

5. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die Ziel-Auslastung und/oder die Rangfolge funktions-, dienst- und/oder geschwindigkeitsspezifisch von der zentralen funktionalen Einheit definiert wird.

25

6. Verfahren nach einem vorhergehenden Anspruch, bei dem die dezentralen funktionalen Einheiten (RRM function) in funktionale Untereinheiten aufgespalten sind, wobei mobile funktionale Untereinheiten (mobile RRM function) eine Entscheidung über einen Zeitpunkt und/oder ein Ziel einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung treffen, und direkt mit der zentralen funktionalen Einheit (CRRM function) kommunizierende netzwerkgebundene funktionale Untereinheiten (RRM function in RAN) anhand der von der zentralen funktionalen Ein-

30

15

heit (CRRM function) erhaltenen Informationen Regeln und/oder Parameter für die Intersystem-Verbindungsweitschaltung definieren,

die netzwerkgebundenen funktionalen Untereinheiten (RRM function in RAN) die Regeln und/oder Parameter den mobilen funktionalen Untereinheiten (mobile RRM function) signalisieren, und

die mobilen funktionalen Untereinheiten (mobile RRM function) diese Regeln und/oder Parameter bei der Intersystem-Verbindungsweitschaltung berücksichtigen.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die mobilen funktionalen Untereinheiten (mobile RRM function) in Mobilstationen verwirklicht sind.

15

8. Funk-Kommunikationssystem zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2.

9. Funk-Kommunikationssystem nach Anspruch 8, bei dem die zentrale funktionale Einheit (CRRM function) in einem zentralen Netzknoten oder in mehreren miteinander kommunizierenden zentralen Netzknoten verwirklicht ist.

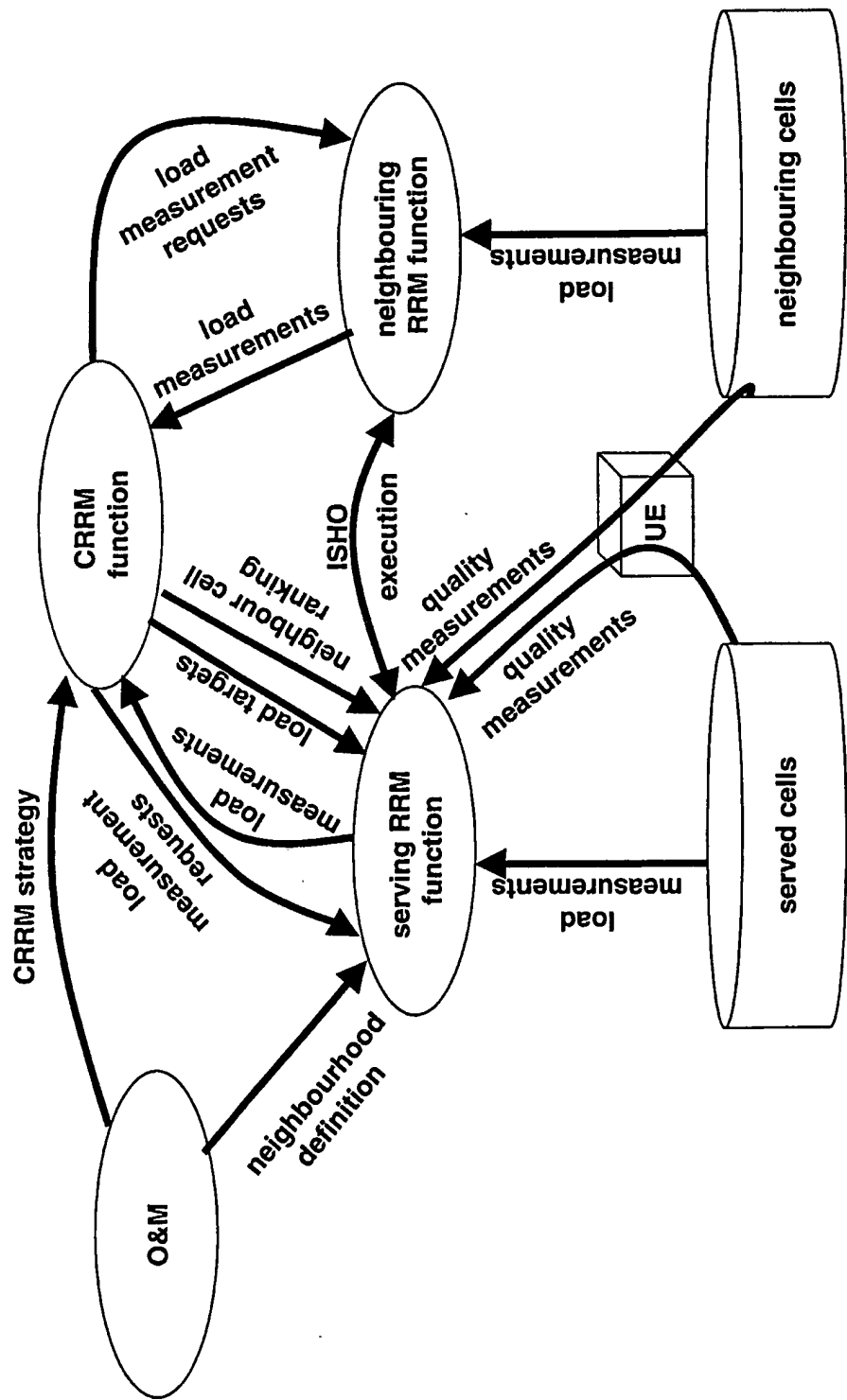
10. Funk-Kommunikationssystem nach Anspruch 8, bei dem die zentrale funktionale Einheit (CRRM function) in zumindest einem Netzknoten verwirklicht ist, in dem bereits eine dezentrale funktionale Einheit (RRM function) verwirklicht ist.

11. Funk-Kommunikationssystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, bei dem zumindest Teile der dezentralen funktionalen Einheiten (RRM function) in Mobilstationen verwirklicht sind, wobei die

16

zentrale funktionale Einheit (CRRM function) den Mobilstationen Informationen bezüglich Auslastungen von Funkressourcen, Ziel-Auslastungen und/oder Rangfolgen signalisiert, und die Mobilstationen an der Entscheidung über einen Zeitpunkt
5 und/oder ein Ziel einer Intersystem-Verbindungsweitschaltung beteiligt werden.

FIG 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internationale Application No
PCT/DE 03/00355

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	"3GPP TR 25.891 V0.1.1: 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Improvement of RRM across RNS and RNS/BSS (Post Rel-5); (Release 6)" 3GPP TR 25.891 V0.1.10, XX, XX, October 2002 (2002-10), pages 1-21, XP002227867	1-5, 8-10
Y	Abschnitte 4.2 und 7.1 figure 2, 3	6, 7, 11
Y	US 6 198 937 B1 (SPEAR STEPHEN ET AL) 6 March 2001 (2001-03-06) column 3, line 19 -column 4, line 18 column 5, line 26 -column 6, line 50 figure 1	6, 7, 11

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 June 2003

Date of mailing of the international search report

25/06/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rabe, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: I Application No

PCT/DE 03/00355

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 058 473 A (MOTOROLA INC) 6 December 2000 (2000-12-06) abstract paragraph '0004! paragraphs '0011!-'0024! column 55-60 figure 4 -----	1-11
A	WO 00 35226 A (NOKIA NETWORKS OY ; LONGONI FABIO (FI)) 15 June 2000 (2000-06-15) abstract page 4, line 5 -page 7, line 30 figures 1,2 -----	1,2,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No

PCT/DE 03/00355

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6198937	B1	06-03-2001	EP 1173984 A1	23-01-2002
			JP 2002543699 T	17-12-2002
			WO 0065852 A1	02-11-2000
EP 1058473	A	06-12-2000	EP 1058473 A1	06-12-2000
			AU 5396900 A	18-12-2000
			WO 0074417 A1	07-12-2000
			US 6490452 B1	03-12-2002
WO 0035226	A	15-06-2000	WO 0035226 A1	15-06-2000
			AU 1759199 A	26-06-2000
			EP 1135946 A1	26-09-2001
			US 2002052206 A1	02-05-2002

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 03/00355

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H0407/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Bezeichneter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H040

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal. WPI Data. INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	"3GPP TR 25.891 V0.1.1: 3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Radio Access Network; Improvement of RRM across RNS and RNS/BSS (Post Rel-5); (Release 6)" 3GPP TR 25.891 V0.1.10, XX, XX, Oktober 2002 (2002-10), Seiten 1-21, XP002227867	1-5,8-10
Y	Abschnitte 4.2 und 7.1 Abbildungen 2,3	6,7,11
Y	US 6 198 937 B1 (SPEAR STEPHEN ET AL) 6. März 2001 (2001-03-06) Spalte 3, Zeile 19 -Spalte 4, Zeile 18 Spalte 5, Zeile 26 -Spalte 6, Zeile 50 Abbildung 1	6,7,11

X Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Y Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

*T) Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

*X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

'&' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. Juni 2003

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

25/06/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rabe, M

C.(Fortsetzung) - ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 058 473 A (MOTOROLA INC) 6. Dezember 2000 (2000-12-06) Zusammenfassung Absatz '0004! Absätze '0011!-'0024! Spalte 55-60 Abbildung 4 -----	1-11
A	WO 00 35226 A (NOKIA NETWORKS OY ;LONGONI FABIO (FI)) 15. Juni 2000 (2000-06-15) Zusammenfassung Seite 4, Zeile 5 -Seite 7, Zeile 30 Abbildungen 1,2 -----	1,2,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung

zur selben Patentfamilie gehören

Internationale Aktenzeichen

PCT/DE 03/00355

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6198937	B1	06-03-2001	EP 1173984 A1 23-01-2002 JP 2002543699 T 17-12-2002 WO 0065852 A1 02-11-2000
EP 1058473	A	06-12-2000	EP 1058473 A1 06-12-2000 AU 5396900 A 18-12-2000 WO 0074417 A1 07-12-2000 US 6490452 B1 03-12-2002
WO 0035226	A	15-06-2000	WO 0035226 A1 15-06-2000 AU 1759199 A 26-06-2000 EP 1135946 A1 26-09-2001 US 2002052206 A1 02-05-2002